

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-229126

(43)Date of publication of application : 22.08.2000

(51)Int.Cl.

A61M 5/165
A61M 1/18
B01D 63/02
B01D 69/08
B01D 71/10
B01D 71/12
B01D 71/26
B01D 71/38
B01D 71/42
B01D 71/68

(21)Application number : 11-329263

(71)Applicant : JMS CO LTD

(22)Date of filing : 19.11.1999

(72)Inventor : NAKAJIMA MASAKUNI

(30)Priority

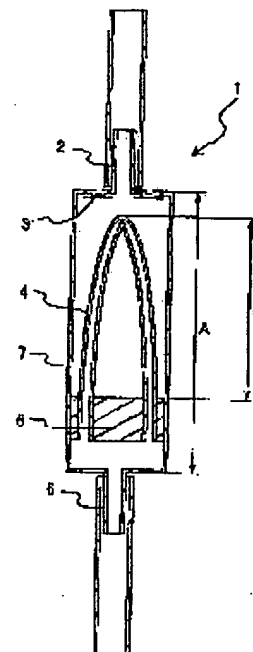
Priority number : 10349836 Priority date : 09.12.1998 Priority country : JP

(54) FILTER FOR TRANSFUSION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a filter for transfusion with a large filtering capability and an inexpensive cost by making filling ratio of a hollow fiber bundle filled in a housing in a range of 15-40%.

SOLUTION: This filter 1 has a hydrophilic porous hollow fiber bundle 4 the outsides of both end parts of which are fixed and supported with a potting material 5 and a housing 7 with a liq. flow inlet 2 and a liq. flow outlet 6 filled with this hollow fiber bundle 4, and a filter part is provided between the liq. flow inlet 2 and the liq. flow outlet 6. In this case, filling ratio of the hollow fiber bundle filled in the housing is made in a range of 15-40%. Effective length (B) of the substantially filtering part of the porous hollow fiber 4 is pref. in a range of 2.0-4.5 cm.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.09.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-229126

(P2000-229126A)

(43)公開日 平成12年8月22日(2000.8.22)

| (51)Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テマコード [*] (参考) |
|--------------------------|-------|---------------|-------------------------|
| A 6 1 M 5/165 | 5 0 0 | A 6 1 M 5/16 | 3 3 4 T |
| 1/18 | | 1/18 | 5 0 0 |
| B 0 1 D 63/02 | | B 0 1 D 63/02 | |
| 69/08 | | 69/08 | |
| 71/10 | | 71/10 | |

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平11-329263

(22)出願日 平成11年11月19日(1999. 11. 19)

(31)優先権主張番号 特願平10-349836

(32)優先日 平成10年12月9日(1998. 12. 9)

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000153030

株式会社ジェイ・エム・エス

広島県広島市中区加古町12番17号

(72)発明者 中島 真邦

広島県広島市中区加古町12番17号 株式会

社ジェイ・エム・エス内

(74)代理人 100095555

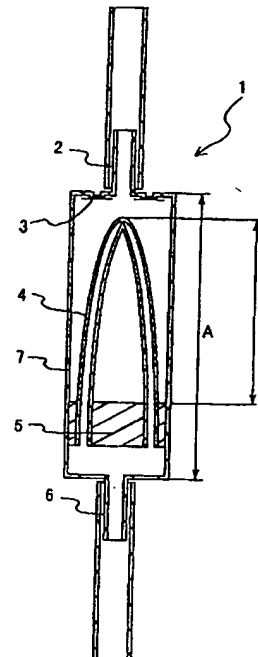
弁理士 池内 寛幸 (外3名)

(54)【発明の名称】 輸液フィルター

(57)【要約】

【課題】ハウジングに充填される中空糸束の充填率を15～40%の範囲とすることにより、大きな濾過能力を有しコストの安価な輸液フィルターを提供する。

【解決手段】両端部の外側をボッティング材5で固定保持された親水性の多孔性中空糸束4と、この中空糸束4の充填される液流入口2と液流出口6とを有するハウジング7とを有し、液流入口2と液流出口6との間に濾過部を設けた輸液フィルター1において、前記ハウジングに充填される中空糸束の充填率を15～40%の範囲とする。前記多孔性中空糸4の実質的に濾過可能な部分の有効長(B)は2.0～4.5cmの範囲が好ましい。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 液流入口と液流出口とを有するハウジングを備え、前記ハウジング内には両端部の外側をポッティング材で固定保持された多孔性中空糸束が充填されており、前記液流入口と前記液流出口との間に存在する前記多孔性中空糸により液体の濾過を行う輸液フィルターであって、前記ハウジングに充填される中空糸束の充填率が15～40%の範囲であることを特徴とする輸液フィルター。

【請求項2】 前記充填率が15～35%の範囲である請求項1に記載の輸液フィルター。

【請求項3】 前記多孔性中空糸の実質的に濾過可能な部分の有効長が、2.0～4.5cmの範囲である請求項1に記載の輸液フィルター。

【請求項4】 前記中空糸の有効長が2.5～3.5cmの範囲である請求項3に記載の輸液フィルター。

【請求項5】 前記中空糸の有効長が2.5～3.0cmの範囲である請求項4に記載の輸液フィルター。

【請求項6】 前記中空糸束を構成する中空糸の平均内径が100～500 μ mの範囲であり、かつ中空糸の平均肉厚が20～200 μ mの範囲である請求項1に記載の輸液フィルター。

【請求項7】 前記中空糸束の中空糸の平均内径が200～400 μ mの範囲であり、かつ中空糸の平均肉厚が50～150 μ mの範囲である請求項6に記載の輸液フィルター。

【請求項8】 前記中空糸がポリスルホン、ポリエーテルスルホン、ポリプロピレン、ポリエチレン、セルロース、セルロース系誘導体、ポリアクリロニトリル、エチレン-酢酸ビニル共重合体及びエチレンビニルアルコールから選ばれたいずれかの材料からなる請求項1に記載の輸液フィルター。

【請求項9】 前記ハウジングに充填される中空糸の本数が10～50本の範囲である請求項1に記載の輸液フィルター。

【請求項10】 前記ハウジングに充填される中空糸の本数が10～30本の範囲である請求項9に記載の輸液フィルター。

【請求項11】 前記ハウジングに充填される液の充填量が3.0ml以下である請求項1に記載の輸液フィルター。

【請求項12】 前記ハウジングに充填される液の充填量が1.0～2.0mlである請求項11に記載の輸液フィルター。

【請求項13】 前記ハウジングが円筒状であって、前記円筒の長さが2.0～5.0cmの範囲であり、内径が0.3～2.0cmの範囲である請求項1に記載の輸液フィルター。

【請求項14】 前記濾過部を通して濾過される濾過流量が15～50ml/minの範囲である請求項1に記載

の輸液フィルター。

【請求項15】 前記濾過部の総有効濾過面積が10～40cm²の範囲である請求項1に記載の輸液フィルター。

【請求項16】 前記ハウジングに充填される中空糸の長さが実質的に同一長さである請求項1に記載の輸液フィルター。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は患者に薬液を投与する際、薬液中に含まれている生体に好ましくない異物を除去するためのフィルターに関する。

【0002】

【従来の技術】医療施設では、栄養補給、体内の電解質のバランス調整、水分補給、治療等の目的で輸液が広く行われている。その際、薬液中に混入する可能性のある異物として、例えば、最初から薬液中に混入していた異物、瓶針を輸液容器のゴム栓に穿刺した際に混入する切屑、ガラス屑の微粒子、輸液セットの準備や混注の際に侵入する細菌等があるが、これらの生体にとって有害な異物は患者に投与されないように除去しなくてはならない。そのため、上記の異物除去の目的で輸液セットに輸液フィルターを装着して使用されることは少なくない。

【0003】輸液フィルターとしては、平膜型のものや中空糸型のもの等があり、それぞれ特徴を有するが、近年では①微粒子をほぼ完全に除去できる、②小さな充填量で大きな膜面積が確保できる等の理由より、中空糸型の輸液フィルターが注目されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】輸液フィルターにおいて、望ましい要件として以下の3つの項目がある。すなわち、(1)濾過流量が大きいこと、(2)充填量（プライミング量ともいう）が小さいこと、(3)フィルターの膜面積が小さいことである。濾過流量が大きいということは、輸液フィルターの透過性が良く、単位時間当たりの濾過処理能力が優れているということである。充填量が小さいということは、輸液フィルターのハウジングに滞留するデッドボリューム（滞留量）が少ないということであり、特に微量な薬液を投与する場合や特定の薬液を急速注入したい場合に利点となる。また、輸液終了時に輸液フィルターに残る液量が減少できる。フィルター膜面積が小さいということは、材料費を下げるができるので、製造コストの点から利点がある。さらに膜面積を小さくすることによって、充填量を下げるができる、フィルターへの薬剤吸着量を減少することができる等の利点がある。

【0005】ところが、上記の(1)と、(2)および(3)の要件は相反することであり、これらの観点から性能の優れた輸液フィルターを製造するのは容易でなかった。し

かも、このような輸液フィルターを安価に供給するとすると、さらに困難なことであった。例えば、中空糸膜の輸液フィルターを考えると、輸液フィルター全体の滲過流量を上げるためには、フィルター中空糸の膜面積を増大することが必要である。中空糸の膜面積を増大するためには、より多量の中空糸膜が必要であり、その多量の中空糸を充填するためにフィルターハウジングを大型化しなくてはならない。その結果、輸液フィルターの充填量は大きくなってしまふ。逆に、輸液フィルターの膜面積や充填量を小さくするためには、滲過流量を犠牲にしなくてはならない。

【0006】以上のように、上記の3要件は矛盾する事項であり、そのため性能の優れた輸液フィルターを安価に得ることは困難であった。

【0007】本発明は、前記従来の問題を解決するため、多孔性中空糸束の充填率を特定の範囲とすることにより、性能の優れた輸液フィルターを安価に提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明の輸液フィルターは、液液入口と液液出口とを有するハウジングを備え、前記ハウジング内には両端部の外側をボッティング材で固定保持された多孔性中空糸束が充填されてなり、前記液液入口と前記液液出口との間に存在する前記多孔性中空糸により液体の滲過を行う輸液フィルターであって、前記ハウジングに充填される中空糸束の充填率が15～40%の範囲であることを特徴とする。

【0009】前記の輸液フィルターにおいては、充填率が15～35%の範囲であることが好ましい。

【0010】また前記の輸液フィルターにおいては、多孔性中空糸の実質的に滲過可能な部分の有効長が2.0～4.5cmの範囲であることが好ましく、さらに2.5～3.5cmの範囲が好ましく、とくには2.5～3.0cmの範囲が好ましい。

【0011】また前記の輸液フィルターにおいては、中空糸束を構成する中空糸の平均内径が100～500 μ mの範囲であり、かつ中空糸の平均肉厚が20～200 μ mの範囲であることが好ましい。さらに好ましくは、前記中空糸束の中空糸の平均内径が200～400 μ mの範囲であり、かつ中空糸の平均肉厚が50～150 μ mの範囲である。

【0012】また前記の輸液フィルターにおいては、中空糸がポリスルホン、ポリエーテルスルホン、ポリプロピレン、ポリエチレン、セルロース、セルロース系誘導体、ポリアクリロニトリル、エチレン-酢酸ビニル共重合体及びエチレンビニルアルコールから選ばれたいずれかの材料からなることが好ましい。さらに好ましくは、前記中空糸は親水性材料である。輸液となじみやすいからである。

【0013】また前記の輸液フィルターにおいては、ハウジングに充填される中空糸の本数が10～50本の範囲であることが好ましい。さらに好ましくは、前記ハウジングに充填される中空糸の本数が10～30本の範囲である。

【0014】また前記の輸液フィルターにおいては、ハウジングに充填される液の充填量が3.0ml以下であることが好ましい。さらに好ましくは、前記ハウジングの充填量が1.0～2.0mlである。

【0015】また前記の輸液フィルターにおいては、ハウジングが円筒状であって、前記円筒の長さが2.0～5.0cmの範囲であり、内径が0.3～2.0cmの範囲であることが好ましい。さらに好ましくは、前記円筒の長さが2.0～3.0cmの範囲であり、内径が0.5～1.5cmの範囲である。

【0016】また前記の輸液フィルターにおいては、前記滲過部を通して滲過される滲過流量が15～50ml/minの範囲であることが好ましい。

【0017】また前記の輸液フィルターにおいては、滲過部の総有効滲過面積が10～40cm²の範囲であることが好ましい。さらに好ましくは、滲過部の総有効滲過面積は10～25cm²の範囲である。

【0018】また前記の輸液フィルターにおいては、ハウジングに充填される中空糸の長さが実質的に同一長さであることが好ましい。

【0019】

【発明の実施の形態】本発明では、上記の3つの要件の(1)滲過流量の向上、(2)充填量の低減、(3)膜面積の低減を適正にバランスを取ることによって、上記課題を解決した。より具体的には、輸液フィルターに充填される中空糸の充填率（以下、充填率ともいう）を所定の範囲に規定することによって、規定の充填量に抑えながら滲過流量を向上させることができた。さらに、輸液フィルターに充填される中空糸において、実質的に滲過可能な領域（部分）の軸方向長さとして定義される、中空糸有効長を所定の範囲に規定することによって、滲過流量を向上させ、且つ膜面積を低減できた。さらにまた、前記の中空糸有効長と前記充填率を夫々、所定の範囲に規定することによって、より優れた性能の輸液フィルターを安価に提供することができた。

【0020】特に有効長を4.5cm以下とした場合、滲過流量：23ml/min以上、充填量：1.5ml以下の条件を満たす上で、中空糸の充填率が15～40%が好ましく、15～35%がより好ましく、20～30%がさらに好ましい。

【0021】また本発明では以下に説明する種々の実施形態を採用することが可能である。

(1) 前記中空糸束の中空糸の平均内径が100～500 μ mであり、中空糸の平均肉厚が20～200 μ mである。

(2) 前記中空糸がポリスルホン (PS)、ポリエーテルスルホン (PES)、ポリプロピレン (PP)、ポリエチレン (PE)、セルロース、セルロース系誘導体、ポリアクリロニトリル (PAN)、エチレン-酢酸ビニル共重合体 (EVA)、エチレンビニルアルコール (EVAL) のいずれかの合成樹脂から選ばれる。

(3) 前記有効長が 2.0~4.5 cm、好ましくは 2.5~3.5 cm、より好ましくは 2.5~3.0 cm である。

(4) 前記ハウジングに充填される中空糸の本数が 10~50 本である。

(5) 前記ハウジングに充填される液の充填量が 3.0 ml 以下である。

(6) 前記ハウジングが円筒状であって、該円筒の長さが 2.0~5.0 cm であり、内径が 0.3~2.0 cm である。

(7) 前記滲過部を通して滲過される滲過流量が 15~50 ml/min である。

(8) 前記滲過部の総有効滲過面積が 10~40 cm² である。

【0022】

【実施例】以下、実施例に基づいて、本発明の輸液フィルターの性能や製造コストに与える影響について、より具体的に説明する。

【0023】以下の実施例において中空糸の充填率は、下記式 (数 1) によって求めた。すなわち下記式 (数 1) が意味するところは、例えば中空糸とポッティング材の境界部の断面において、ハウジングの断面積に対する全中空糸の断面積の割合を示している。

【0024】

【数 1】

$$\text{充填率 (\%)} = \frac{\pi r^2 \times \text{中空糸本数} \times 2}{\pi R^2} \times 100$$

(ただし、r は中空糸の外側半径、R はハウジングの内側半径、

中空糸本数は折り返す前の本数である。)

【0025】

【実施例 1】 a. 中空糸の材料

(1) 中空糸: ポリエーテルスルホン製の多孔性中空糸 (MEMBRANA (IDAKZO) 社製) で内径: 300 μm、肉厚: 100 μm、平均孔径: 0.2 μm、最大孔径: 0.6 μm、軸方向長さが 6.0 cm、7.0 cm、8.0 cm、9.0 cm、10.0 cm、11.0 cm のそれぞれの両端部を、ポッティングによりポリウレタン樹脂で固定化した。実質的に滲過できる部分の軸方向長さを中空糸有効長として、その有効長が 2.0 cm、2.5 cm、3.0 cm、3.5 cm、4.0 cm、4.5 cm のそれぞれを準備した。

(2) ハウジング: ポリメチルメタクリレート製の内径 0.5 cm、長さは前記各有効長+0.5 cm の透明な円筒形状のものであり、図 3 に概要を示す。図 3 において、1 は本発明の一実施例の輸液フィルター、2 は滲過すべき液体の液流入口、3 はエアベント、4 は液体の滲過を行う中空糸、5 は中空糸 4 の両末端の外側を封止するチューブシール (ポッティング材)、6 は滲過した液体を取り出す液流出口、7 はハウジングである。A はハウジング 7 の長さ、B は中空糸膜の滲過可能な領域 (有効長の基準となる部分) である。

【0026】ここで、中空糸は頂部の変曲部で折れ曲がっており、液の流れが遮断されているため、及び仮に変

曲部が連通していても中空糸の両端部から液が供給され流入して来るため、流通路は図 3 の B に示すように片道となる。

【0027】滲過すべき液体は、液流入口 2 からハウジング 7 内に供給され、中空糸 4 を通過する際に滲過され清浄化され、中空糸 4 の内部に入り、ポッティング材 5 に存在する中空糸 4 の内部を通過して中空糸の末端から液流出口に取り出される。中空糸 4 を通過できなかった滲過物はハウジング 7 の内部に残存する。

(3) 輸液フィルターを装着した輸液セット: JMS 社製輸液セット、216 D。

(4) 薬液: アミノトリパ 2 号 ("Aminotripa II") (大塚製薬社製)

b. 方法

(1) 有効長の異なる輸液フィルターを装着した輸液セットを使用して、落差 90 cm にて上記薬液を流した。前記の落差 90 cm は、病院内の実用上の使用状態を採用した。

(2) 各々の有効長の中空糸膜面積を計算し、上記の方法で流液した際の滲過流量からフラックスを測定した。測定条件とその結果を表 1 に示す。

【0028】

【表 1】

| | | | | | | |
|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| 有効長(cm) | 2. 0 | 2. 5 | 3. 0 | 3. 5 | 4. 0 | 4. 5 |
| 中空糸の充填率(%) | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| 膜面積(cm ²) | 12.6 | 15.7 | 18.8 | 22.0 | 25.1 | 28.3 |
| 濾過流量(ml/min) | 19.6 | 23.4 | 25.4 | 28.0 | 29.7 | 30.4 |
| フラックス (ml/min・cm ²) | 1.43 | 1.37 | 1.27 | 1.17 | 1.08 | 0.99 |

[n = 10、濾過流量およびフラックスは平均値]

【0029】(3) 表1のフラックスから算出した目標濾過流量23ml/minを満足するためのフィルター構造を表2に表す。

【0030】
【表2】

| | | | | | | |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 有効長(cm) | 2. 0 | 2. 5 | 3. 0 | 3. 5 | 4. 0 | 4. 5 |
| 必要膜面積(cm ²) | 16.1 | 16.8 | 18.6 | 19.7 | 21.2 | 23.3 |
| 中空糸本数(本) | 51 | 43 | 39 | 36 | 34 | 33 |
| コスト(円/本) | 17.14 | 16.51 | 16.85 | 17.28 | 17.95 | 19.01 |

【0031】(4) 表2を基に中空糸の有効長とフラックス、コストの関係を図1のグラフにプロットした。横軸に中空糸長さの有効長をとり、縦軸に濾過流量の基準となるフラックスと、中空糸1本当たりにかかるコストをとり、目標濾過流量(23ml/min)を満足する輸液フィルターの中空糸有効長と、フラックスおよびコストの関係を調べた。フラックスの単位はml/min・cm²であり、濾過流量はフラックスと中空糸の有効膜面積の積で表される。コストの単位は円/本である。この図より測定した範囲では、中空糸長さ、即ち中空糸の有効長が短くなるほど、フラックスは大きくなり、液は流れ易くなる。そのため、濾過流量一定のこのグラフでは、フラックスが大きくなると、膜面積は小さくなる。そのため、中空糸の有効長が短くなるほど、規定の濾過流量を達成するための中空糸膜面積は低減できる。

【0032】その結果、中空糸にかかるコストは下がる。実際に上記の図1のグラフでも、4.5～2.5cmの範囲では中空糸の有効長が短くなるにつれて、中空糸1本当たりにかかるコストは低減している。しかし、2.5～2.0cmの範囲では、逆に有効長が短くなることにより、コストは増加している。この原因はおそらく、有効長の短小化により、中空糸の有効濾過表面に対する非濾過表面の増大にあると考えられる。中空糸輸液フィルターは、中空糸膜の両端部をポッティング材で固定化しているが、このポッティング材で固定されている中空糸部分は液を濾過することのできない非濾過表面である。中空糸長さを短くすると、この非濾過表面の中空糸全体に占める割合が大きくなり、その結果コストが逆に増加するものと推測される。従って、上記の結果より

優れた性能の輸液フィルターを得るためには、実用的には有効長2.0～4.5cmを有する中空糸が使用できるが、コスト的には有効長2.5～3.5cmを有する中空糸が好ましく、有効長2.5～3.0cmの中空糸がさらに好ましい。

【0033】

【実施例2】a. 中空糸の材料

実施例1の中空糸を用いて、中空糸の有効長を4.5cmに固定し、内径5.0mmのハウジングに充填する中空糸の充填率(体積%)を10%、20%、30%、40%、50%と変えた以外は実施例1と同じものを使用した。

b. 方法

- (1) 充填率の異なる輸液フィルターを装着した輸液セットを使用して、落差90cmにて上記薬液を流した。
- (2) 各々の充填率の輸液フィルターの濾過流量を測定しフラックスを計算した。
- (3) そのフラックスから算出した目標濾過流量23ml/minを満足するためのフィルター構造を求め、中空糸の充填率とフラックス、充填量の関係をグラフにプロットした(図2)。

【0034】図2は、有効長を一定にして充填率を変えた中空糸フィルターを使用し、輸液を行ったデータをグラフ化したものである。横軸にハウジングへの中空糸充填率(%)をとり、縦軸に濾過流量の基準となるフラックスと、輸液フィルターの充填量をとり、目標濾過流量(23ml/min)を満足する輸液フィルターの充填率とフラックスおよび充填量との関係を調べた。フラックスの単位は前記と同じであり、充填量の単位はmlで

ある。この図から測定した範囲では、充填率を下げるほどフラックスは向上するが、目標滲過流量を達成するための充填量は大きくなってしまふ。充填率を下げると、フラックスが向上するのは、充填率が小さいほど、中空糸同士の間隔が空き、重なりによる妨害が少なくなるため、フラックスが大きくなると考えられる。また、目標滲過流量を達成するため、同量の中空糸を充填する場合、充填率を下げることによって充填量（ハウジングの容積）が増大する。このように中空糸長さを一定にした場合では、充填率の低下はフラックスの向上および充填量の増大というように、輸液フィルターの性能に相反する効果を与えるので、充填率の決定には両者の項目（フラックス、充填量）の許容最大値、または最小値を決めることによって行うことができる。例えば、図2のグラ

フで許容充填量を1.5ml以下とすると、これ以下の充填量を与える充填率は20～50%になり、その範囲で最大のフラックスを得ようとする、充填率は20%となる。以上のように、中空糸の充填率は許容されるフラックス或いは充填量の値によって好適範囲が選択されるが、15～40%が好ましく、15～35%がより好ましく、20～30%がさらに好ましい。

【0035】

【実施例3】中空糸の有効長を2.5cmに代えた以外は実施例2と同様の実験を行った。

【0036】下記の表3に、中空糸の有効長を2.5cmの場合の充填率とフラックスの結果を示す。

【0037】

【表3】

| 中空糸の充填率(%) | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 |
|------------------------------------|------|------|------|------|------|
| フラックス (ml/min・cm ²) | 1.42 | 1.26 | 1.16 | 1.03 | 0.98 |

[n = 10、フラックスは平均値]

【0038】またこの結果をまとめると図4のようになる。表3及び図4から明らかとなり、中空糸の充填率は、15～40%が好ましかった。

【0039】以上の通り、本発明の実施例の中空糸型輸液フィルターは、以下のような効果が得られる。

- (1) 大きな滲過流量が得られる。そのため、単位時間（分）当たりの滲過量が多く、また小さな落差圧によって輸液を行うことができる。
- (2) 小さな充填量であるため、滞留量が少ない。その結果、微量な薬液の残存や即効性の薬剤における薬効ラグタイム等の問題が解消できる。
- (3) フィルター膜面積を低減できる。その結果、輸液フィルターの製造コストを下げることができ、安価に提供することができる。

【0040】

【発明の効果】以上説明したとおり、本発明は、多孔性中空糸束の充填率15～40%の範囲とすることにより、大きな滲過能力を有し、性能が優れ、かつコストの安い輸液フィルターとすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1の輸液フィルターにおいて、中空糸有効長がフラックス或いはコストに与える影響を示すグラフ。

【図2】同、充填率がフラックス或いは充填量に与える影響を示すグラフ。

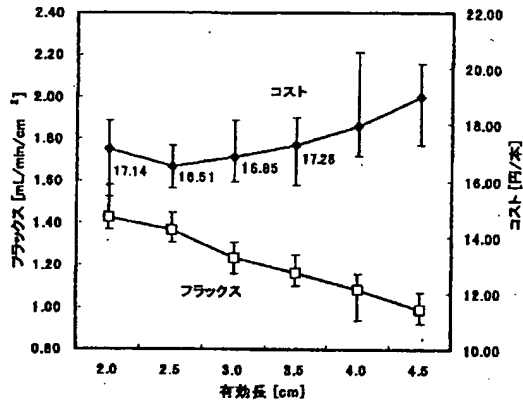
【図3】本発明の輸液フィルターの一実施態様を示す概略図。

【図4】本発明の実施例3の中空糸の有効長を2.5cmの場合の充填率とフラックスの結果を示すグラフ。

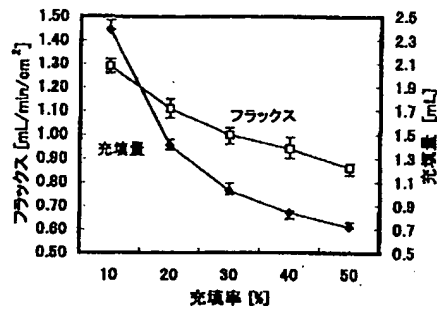
【符号の説明】

- 1 輸液フィルター
- 2 液流入口
- 3 エアベント
- 4 中空糸
- 5 チューブシール（ポッティング材）
- 6 液流出口
- 7 ハウジング
- A ハウジングの長さ
- B 中空糸膜の滲過可能な領域（有効長の基準となる部分）

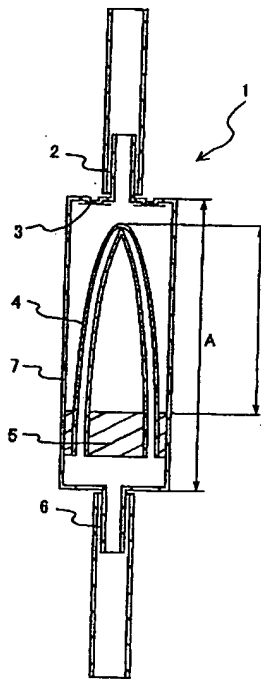
【図1】



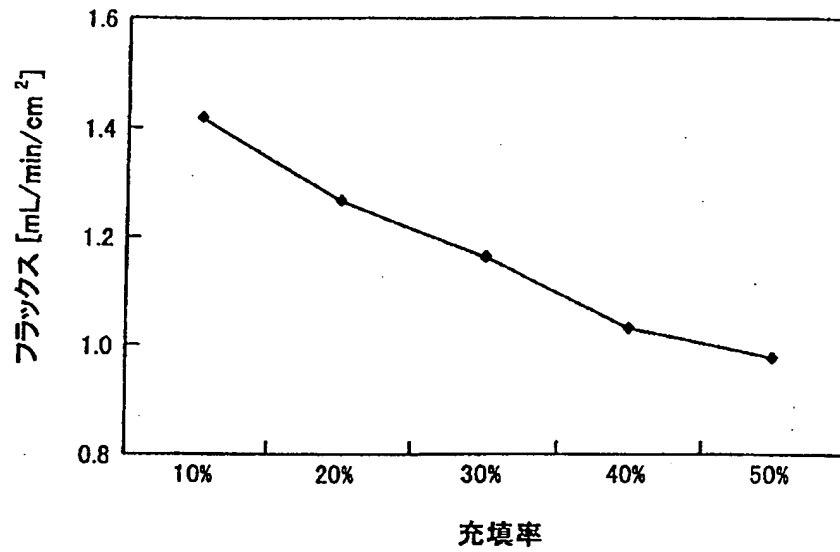
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁷

B01D 71/12
71/26
71/38
71/42
71/68

識別記号

F I

B01D 71/12
71/26
71/38
71/42
71/68

テームコード (参考)